

9940 ENCENDIENDO LAS LUCES DEL CONOCIMIENTO CON LIGHTBOT 1.0. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CLASE DE COMPUTACIÓN

Jorge González⁽¹⁾⁽²⁾, Valeria Paparoni⁽¹⁾⁽³⁾, Leonardo Vallejos⁽¹⁾⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Instituto Superior “San José” I-27-Corrientes

⁽²⁾ jorgeariel1974@gmail.com

⁽³⁾ valepaparroni2015@gmail.com

⁽⁴⁾ leocorrientes@outlook.es

Resumen: El presente trabajo consiste en una secuencia didáctica elaborada para alumnos que cursan el primer año del ciclo básico de la Educación Secundaria, con la finalidad de que los mismos puedan comenzar a construir el sentido de la programación mediante la aplicación “Lightbot 1.0”. En otras palabras, el principal objetivo de esta secuencia es permitir al alumno la construcción de significados de la programación, desarrollando a la vez habilidades del pensamiento computacional, tales como el razonamiento lógico que subyace en la tarea de programar. Para alcanzar dicho objetivo proponemos una serie de situaciones que las abordaremos en tres fases.

Palabras clave: DIDÁCTICA, CONSTRUCTIVISMO, APRENDIZAJE, PROGRAMACIÓN, INSTRUCCIONES

Introducción

El presente proyecto surge del espacio de la práctica docente y residencia de la carrera Profesorado en Educación Secundaria en Informática del Instituto Superior “San José” I-27 de Corrientes Capital, a partir de poner en cuestionamiento los diversos modos de la enseñanza de la computación en el nivel medio.

Como resultado de ello, elaboramos diversos dispositivos para el aula donde la construcción de conocimientos por parte de los alumnos juega un rol principal. Entre ellas “Me pareció ver un lindo gatito” presentada en TE&ET 2015, que mediante la aplicación Scratch 2.0 se ha podido avanzar en la concepción de que es posible construir conocimientos en el aula de informática.

En esta oportunidad presentamos una secuencia didáctica para abordar la introducción al estudio de la programación utilizando la aplicación “Lightbot 1.0”. La misma ya es utilizada por los residentes del profesorado en el primer año del ciclo básico de Colegios Secundarios de nuestra Ciudad.

La selección de dicha aplicación se debe a sus múltiples ventajas, se basa en bloques gráficos y es una interfaz muy sencilla e intuitiva que permite a los alumnos dar sus primeros pasos en programación.

Sostenemos que es indispensable el inicio al estudio de programación en la escuela Secundaria, ya que permitirá a los alumnos aproximarse a una idea más clara de las

Ciencias de la Computación, introduciéndose en el razonamiento lógico que ésta utiliza.

La Teoría de Situaciones Didácticas

Nuestro trabajo se ubica en la perspectiva de la Teoría de Situaciones de Guy Brousseau, quien considera dos puntos de partida fundamentales:

- el alumno elabora conocimiento a partir de la interacción con una problemática que ofrece resistencias y retroacciones que operan sobre los conocimientos puestos en juego, y,
- la intencionalidad didáctica del docente es un aspecto inherente tanto al proceso de producción de conocimientos en el marco de una clase como a la articulación de dichos conocimientos con los saberes culturales.

A partir de ellos postula la necesidad de un “milieu”³ pensado y sostenido con una intencionalidad didáctica. Las interacciones entre alumno y milieu se describen a partir del concepto teórico de situación adidáctica⁴, que modeliza una actividad de producción de conocimiento por parte del alumno, de manera independiente de la mediación docente. El sujeto entra en interacción con una problemática, poniendo en juego sus propios conocimientos, pero también modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos, a partir de las interpretaciones que hace sobre los resultados de sus acciones (retroacciones del milieu). Las interacciones entre docente y alumno a propósito de la interacción del alumno con el milieu se describen y se explican a través de la noción de contrato didáctico. A través del análisis a priori de las interacciones potenciales sujeto/milieu, la Teoría de Situaciones intenta dar cuenta de las posibilidades de acción del sujeto frente a una tarea problemática, de las retroacciones del milieu, y de los medios de validación que el sujeto podría elaborar en esas interacciones.

Desde la perspectiva de Brousseau la clase se piensa como un espacio de producción en el cual las interacciones sociales son condición necesaria para la construcción de conocimientos. El marco cultural de la clase impone restricciones que condicionan el conocimiento que se elabora.

Brousseau, G. (1999) denomina situación “a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas situaciones requieren de la adquisición anterior de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso genético”⁵.

La situación didáctica es una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado.

Brousseau, G. (1982) define situación didáctica como “un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema

³ “El alumno aprende adaptándose a un medio (“milieu”) que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad

⁴ “Un medio sin intenciones didácticas es claramente insuficiente para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que él adquiera” (GB 1986).

⁵ Citado en Gálvez, G (1994).

educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constitutivo o en vías de constitución.”⁶

La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio para comprender lo que sucede en el aula y producir problemas adaptados a los saberes y a los alumnos y constituir un medio de comunicación entre los investigadores y los profesores.

La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio para comprender lo que sucede en el aula y producir problemas adaptados a los saberes y a los alumnos y constituir un medio de comunicación entre los investigadores y los profesores.

En una situación de aprendizaje en la que el alumno debería adaptarse a una situación objetiva resulta necesario que pueda comprender la consigna por él mismo y elaborar, con sus conocimientos actuales, una estrategia que le permita afrontarla. El conocimiento nuevo es entonces el medio para producir el efecto esperado mediante una estrategia.

Secuencia Didáctica

La presente secuencia didáctica plantea el aprendizaje de la programación centrado en un proceso de construcción por parte de los alumnos. Ésta lleva implícita una compleja tarea del docente, que implica reflexionar sobre el significado de los saberes que se pretenden enseñar y el estudio de las transformaciones que experimentan los mismos para adaptarlos a los distintos niveles de enseñanza.

Dicha tarea, lleva al docente a seleccionar las diferentes situaciones a ser planteadas a los alumnos, estimar los tiempos necesarios para llevar adelante cada situación, realizar un estudio a priori de las posibles respuestas de los alumnos para una mejor planificación de la actividad y estipular los momentos de la clase como ser el destinado al trabajo individual, a debates grupales, a debates del grupo clase, validación de los procedimientos empleados para resolver un problema y la formalización de los saberes trabajados en cada clase.

Los objetivos específicos de esta secuencia didáctica son:

Que los alumnos puedan:

- Desarrollar el pensamiento crítico y algorítmico.
- Desarrollar la habilidad para resolver problemas de manera creativa.
- Reconocer el entorno gráfico y las herramientas básicas de la aplicación Lightbot 1.0.
- Fomentar el desarrollo de competencias de colaboración y comunicación.

Los contenidos de que se pretenden abordar en esta secuencia son:

- Procedimientos.
- Expresiones y Comandos.
- Identificación de patrones.
- Estructuras repetitivas simples (bucles)

⁶ Citado en Gálvez, G (1994). Op. Cit.

- División de un problema en subproblemas.

Los recursos necesarios son: una computadora por cada alumno (o al menos una, por cada par de alumnos), equipo de sonido, un cañón proyector y la aplicación Lightbot 1.0 previamente instalada en cada máquina o bien internet para su uso en la versión online.

Las estrategias a utilizar son:

Plantear el debate en determinados niveles mediante actividades en papel y lápiz, es decir hacer programación desconectada.

Sostenemos que para lograr nuestro objetivo de que el alumno construya conocimientos, éste no debe tomar a Lightbot 1.0 como un juego que consiste en pasar de un nivel a otro, sino donde cada nivel sea una oportunidad de mejorar las estrategias de solución, donde pueda debatir otras soluciones, validar las suyas, y a partir de ciertas actividades encontrar soluciones óptimas.

Observamos que en algunos casos es posible pasar de un nivel a otro sin utilizar los comandos f_1 y f_2 en el sentido de agrupar subtareas, sino como un enlace que permite ganar casillas. Por ejemplo, lo observamos en el nivel 6 con las siguientes instrucciones:

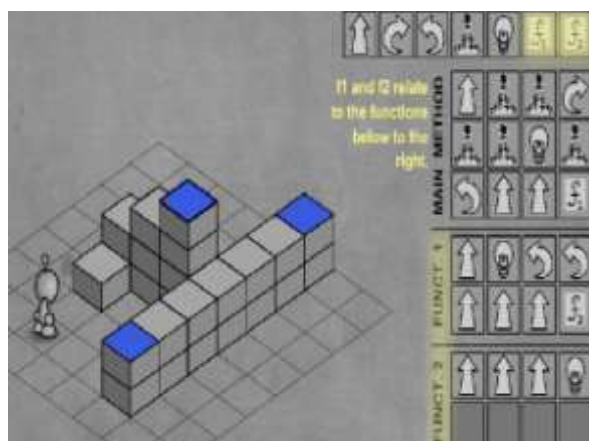


Figura 1

Primera Fase:

El docente invitará a los alumnos a entrar a la aplicación instalada previamente en cada una de las máquinas (o bien en la versión online) y les solicitará guiar al robot que aparece en pantalla para iluminar todas las baldosas azules. En principio se busca no dar demasiadas explicaciones ya que el entorno es bastante intuitivo y amigable a los alumnos. Se les pedirá que avancen en el juego y el docente recorrerá el aula para observar lo trabajado por los alumnos. La primera dificultad la tendrán en el nivel 6, donde las instrucciones primitivas (comandos) no le alcanzarán para resolver su problema. Es decir, se hace necesario la agrupación de acciones repetitivas en lo que llamaremos funciones f_1 y f_2 .

Luego de que los alumnos intenten resolver y comprueben que con los comandos utilizados hasta el momento no lo pueden resolver, el docente explicará brevemente en que consiste el uso de las funciones f_1 y f_2 . Es decir, que cada vez que utilicen estos comandos, se ejecutarán las acciones establecidas en cada una de estas

funciones (procedimientos). Por ello, para hacer un uso óptimo de dichas funciones es necesario agrupar en ellas acciones repetidas.

El docente les pedirá que una vez que logren la solución del nivel 6, no lo ejecuten, sino que hagan una captura de pantalla de su solución para un posterior análisis y que no avancen hacia el otro nivel.

Una vez que todos hayan finalizado, se procederá a analizar mediante el proyector las distintas soluciones mediante la captura de pantalla realizada. Ello posibilitará un análisis del juego por parte de los alumnos fuera de la aplicación, lo que ayudará a una mejor comprensión del mismo.

En esta etapa se pondrán en debate las distintas soluciones y que las mismas sean validadas por los alumnos, se determinarán también, si éstas permiten lograr el objetivo, y cuál de ellas resulta la más óptima.

Segunda Fase:

Actividades con lápiz y papel

En esta fase se solicitará a los alumnos que cierren sus computadoras para proceder a actividades con lápiz y papel. (Programación desconectada).

Actividad: A continuación se presenta las instrucciones que escribieron los alumnos Juan, María y Lucas para el presente nivel:

Juan

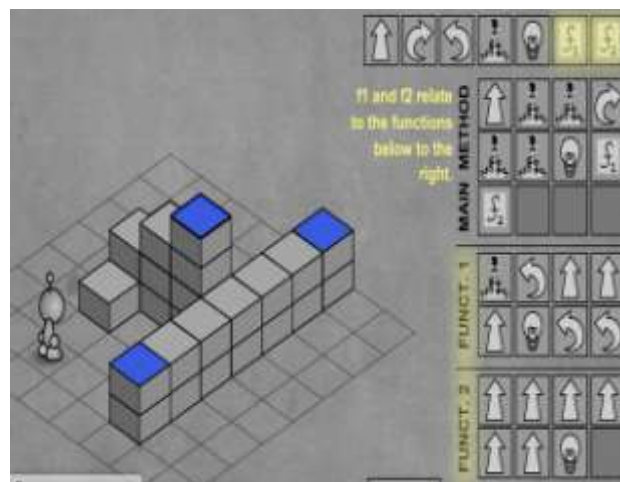


Figura 2

María

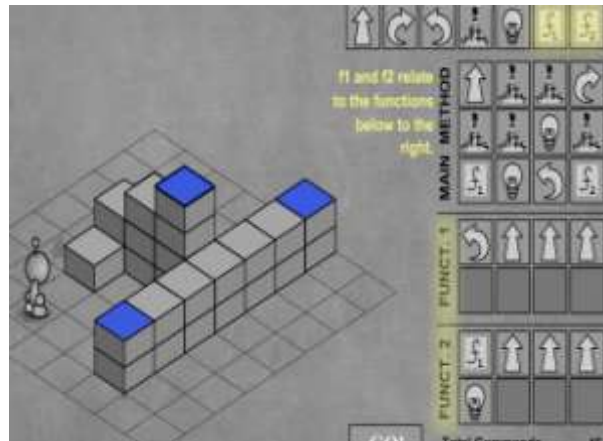


Figura 3

Lucas

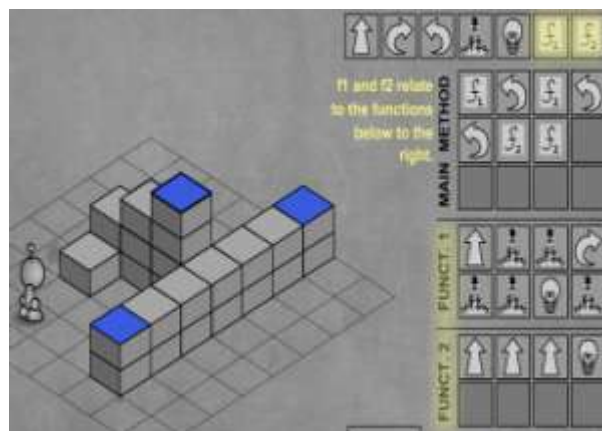


Figura 4

Para los tres casos, se solicita:

- Marcar con el lápiz sobre las imágenes, el recorrido que hará el robot según las instrucciones dadas por los alumnos. Marcar con una cruz las baldosas donde enciende la luz y escribir una F en la casilla donde finaliza el robot.
- En los tres casos ¿Se logra el objetivo planteado? Si es así, ¿Cuál de las tres soluciones resulta ser el procedimiento más óptimo?
- Elaborar una estrategia para obtener el procedimiento óptimo.

Una estrategia posible es escribir todas las instrucciones paso a paso para luego determinar los patrones (instrucciones repetidas) y asignarle a los mismos f_1 y f_2 .

Por ejemplo:

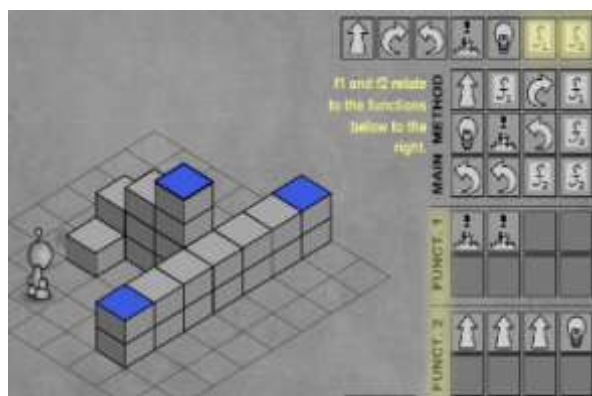


Figura 6

Tercera Fase

Hasta aquí, las situaciones que se han presentado a los alumnos son aquellas donde, dado el esquema, debe dar las instrucciones para que el robot encienda las luces en las baldosas azules.

En esta fase proponemos continuar con actividades en papel y lápiz, pero solicitando al alumno que realice el recorrido inverso, lo que comúnmente se conoce como la reversibilidad del pensamiento. Es decir, dado un conjunto de instrucciones y ubicado el robot en un lugar determinado, el alumno debe marcar el recorrido del robot con el lápiz y colocar una cruz donde encienda las luces y una F en la baldosa donde finaliza.

Cabe destacar la importancia de utilizar el mismo entorno para dichas actividades, ya que el mismo, es familiar al alumno y posibilitará la realización de las tareas solicitadas. A veces algo tan sencillo como el cambio en el entorno, la escritura (notación), o algunas cuestiones particulares, impacta en los alumnos de una manera diferente como si fuera una situación totalmente nueva, cuando en definitiva solo se introduce una variable didáctica.

Actividad: Dados los siguientes esquemas (Figuras 7, 8 y 9) con las instrucciones correspondientes, se solicita en cada caso:

- Marcar con lápiz el recorrido que realizará el robot, cuando encienda una luz marcar con una cruz (x) y su posición final marcarla con una F.
- En cada uno de los casos, encontrar un procedimiento distinto que resulte óptimo para alcanzar el mismo.

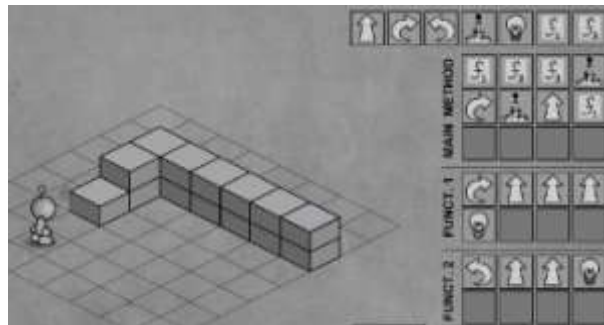


Figura 7

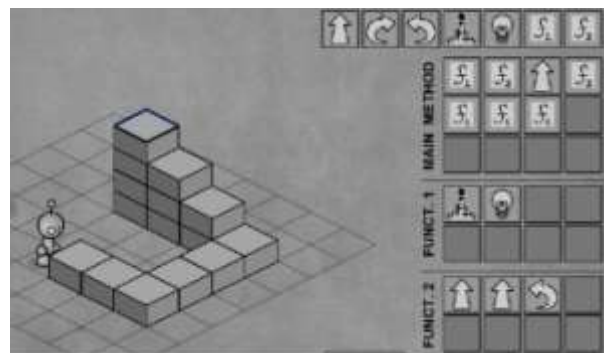


Figura 8

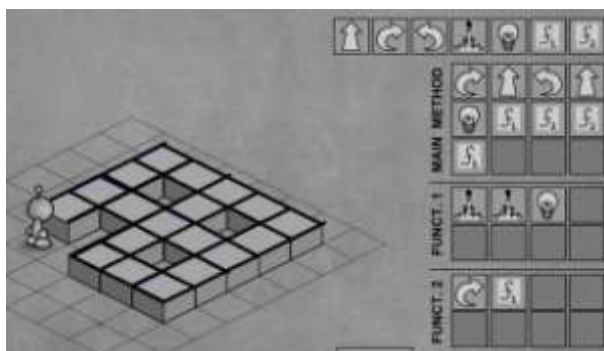


Figura 9

Situaciones Curiosas

La siguiente situación, por ejemplo, dada en el nivel 9, con el conjunto de instrucciones donde el robot entra en un bucle (ciclo) infinito, observamos que primero enciende todas las luces y sin detener el juego, comienza a apagarlas, una vez todas apagadas nuevamente comienza a encenderlas.

Si bien el juego consiste en encontrar el algoritmo que le permita al robot encender todas las luces para pasar al siguiente nivel, este tipo de situaciones han surgido en las clases como propuestas de los alumnos para este nivel (9) y es bueno aprovechar este tipo de situaciones para producir conocimiento.

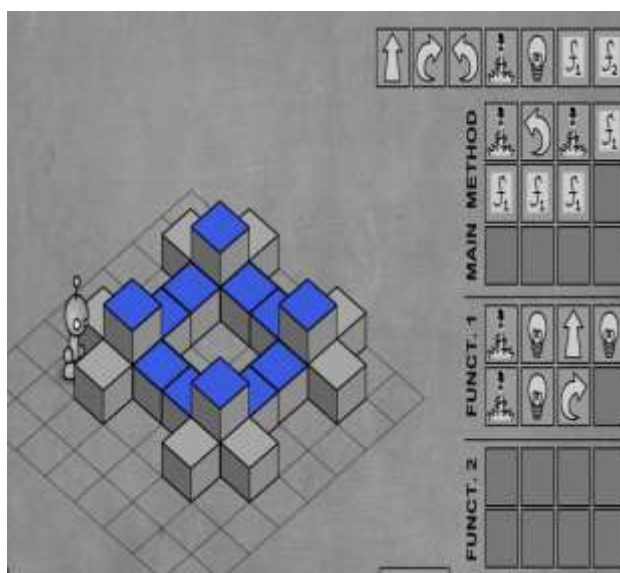


Figura 6

En otras situaciones las hemos planteado a otros grupos de alumnos con la siguiente consigna:

Dado las siguientes instrucciones, marque el recorrido que realizará el robot y con una cruz señale donde enciende las luces y F la posición final.

Como resultado de esta actividad, obtuvimos que para los alumnos el juego finalizaba cuando el robot encendía todas las luces.

Una vez que se retomó la actividad en la computadora y al llegar a este nivel, se les pidió que verificaran el algoritmo utilizado. Ello permitió una nueva oportunidad de aprendizaje, de reflexión sobre lo trabajado, de los objetivos a cumplir y despertó en ellos la disposición a buscar situaciones nuevas en el juego.

Cabe destacar que el desarrollo de la secuencia puede llevar varias clases dependiendo de la cantidad de horas áulicas por clase. Por ello, al final de cada clase, se destinará un tiempo de reflexión y debate de las actividades trabajadas como así también intentar llegar a la formalización de los conocimientos abordados.

Se trabajarán los distintos procedimientos para resolver un determinado problema (situación) y la validación de los mismos. Sostenemos que no siempre es posible arribar a la formalización de los conceptos trabajados, ya que consideramos que algunos saberes comienzan abordándose en un determinado momento y es necesario hacerlos evolucionar a lo largo de toda la escolaridad.

Conclusiones

La temática de este trabajo, surge debido a la ausencia de la programación en la mayoría de las aulas del nivel secundario y de las dificultades que esto trae a los alumnos que eligen una carrera de nivel superior relacionada con la ciencias de la computación. Además, sostenemos que al igual que otras asignaturas como música, educación física, artística, lengua extranjera, es importante su enseñanza desde los primeros años de escolaridad, debido al razonamiento lógico y resolución de problemas que esta permite abordar.

Si bien se observa que en la actualidad los alumnos poseen ciertas habilidades y destrezas para las ciencias de la computación, identificamos que en relación a la programación hay mucho por trabajar ya que dichos saberes no viven en la mayoría de las escuelas, ni en sus diseños curriculares, ni en libros de textos destinados al nivel Secundario. La aplicación Lightbot 1.0, al igual que otras aplicaciones como Scratch 2.0, Blockly, Alice, nos proporcionaron los medios para introducir a los alumnos al estudio de la programación en el nivel Secundario y poner a ésta como objeto de estudio y reflexión en la escuela. Por ello, sostenemos que es posible construir significados y emprender el viaje a la programación mediante ésta aplicación desde los primeros años de escolaridad, y proponer a los alumnos situaciones problemáticas que permitan el desarrollo del razonamiento lógico inmerso en la tarea de programar.

Por otra parte, consideramos que es posible abordar esta temática en distintos momentos la vida escolar de un alumno dependiendo de la complejidad de las situaciones planteadas para hacer avanzar su conceptualización.

Este trabajo nos abre nuevas cuestiones y nuevos modos de ver la enseñanza de las ciencias de la computación, que apuntan a mejorar su aprendizaje desde el nivel secundario.

Bibliografía

1. BROUSSEAU, G. (1999): "Educación y didáctica de las matemáticas" en *Educación Matemática*, México. (Citado en Gálvez, G. 1994)
2. FUNDACIÓN SADOSKY. Investigación y desarrollo en TIC. (2013): "CC-2016. Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas argentinas". Buenos Aires. Argentina.
3. GÁLVEZ, G. (1994): "La didáctica de las matemáticas". En *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Parra, C. y Saiz I. (comp). Paidós Educador. Buenos Aires. Argentina.
4. MARTÍNEZ LÓPEZ, P., BONELLI, E. Y SAWADY O'CONNOR, F. (2012): "El nombre verdadero de la programación. Una concepción de enseñanza de la programación para la sociedad de la información" en 10° Simposio sobre la Sociedad de la Información. Universidad Nacional de Quilmes.